

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002190458 A**

(43) Date of publication of application: **05.07.02**

(51) Int. Cl

H01L 21/304
B24B 37/00
C09K 3/14
H01L 21/306

(21) Application number: **2000388557**

(22) Date of filing: **21.12.00**

(71) Applicant: **JSR CORP**

(72) Inventor: **HATTORI MASAYUKI**
ANDO MICHIAKI
KAWAHASHI NOBUO

(54) **WATER DISPERSION FOR CHEMICAL
MECHANICAL POLISHING**

an insulator film and low occurrence of scratches
(surface damages of an insulator material, after polishing).

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a water
dispersion for chemical mechanical polishing, used for
an STI step having small excessive polishing (dishing) of

SOLUTION: The water dispersion for chemical
mechanical polishing comprises inorganic particles, and
nitrogen atom-containing surfactants.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-190458

(P2002-190458A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 D 3 C 0 5 8
B 2 4 B 37/00		B 2 4 B 37/00	H 5 F 0 4 3
C 0 9 K 3/14	5 5 0	C 0 9 K 3/14	5 5 0 D
			5 5 0 Z
H 0 1 L 21/306		H 0 1 L 21/306	M
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-388557(P2000-388557)

(22) 出願日 平成12年12月21日(2000.12.21)

(71) 出願人 000004178

ジェイエスアール株式会社

東京都中央区築地2丁目11番24号

(72) 発明者 服部 雅幸

東京都中央区築地二丁目11番24号 ジェイエスアール株式会社内

(72) 発明者 安藤 民智明

東京都中央区築地二丁目11番24号 ジェイエスアール株式会社内

(72) 発明者 川橋 信夫

東京都中央区築地二丁目11番24号 ジェイエスアール株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 化学機械研磨用水系分散体

(57) 【要約】

【課題】 絶縁体膜の過剰研磨（ディッシング）が小さく、かつ、スクラッチ（研磨後の絶縁体材料表面の傷）の発生が少ない、S T I 工程に用いる化学機械研磨用水系分散体を提供すること。

【解決手段】 上記課題は、無機粒子と、窒素原子含有界面活性剤を含有することを特徴とする、化学機械研磨用水系分散体によって解決される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無機粒子と、窒素原子含有界面活性剤を含有することを特徴とする、化学機械研磨用水系分散体。

【請求項2】 無機粒子が、ヒュームド法シリカまたはコロイダルシリカである請求項1に記載の化学機械研磨用水系分散体。

【請求項3】 無機粒子が、セリアである請求項1に記載の化学機械研磨用水系分散体。

【請求項4】 半導体の製造における微細化素子分離工程に用いられる請求項1～3のいずれか一項に記載の化学機械研磨用水系分散体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、化学機械研磨用水系分散体に関する。更に詳しくは、半導体装置の製造工程における微細化素子分離工程に用いられる化学機械研磨用水系分散体に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の集積度の向上、多層配線化などにもとない、メモリデバイスの記憶容量は飛躍的に増大している。これは、加工技術の微細化の進歩に支えられたものである。しかし要求される記憶容量は年々大きくなり、多層配線化等の技術を駆使しても、チップサイズの増大は避けられず、また、微細化にもとないメモリデバイス製造に要する工程数は増え、チップのコスト高を招いている。このような状況下、被加工膜等の研磨に化学機械研磨の技術が導入され、注目を集めている。この化学機械研磨の技術を適用することにより、より効率的に微細構造の高容量メモリデバイスの製造が可能になりつつある。

【0003】そのような技術のひとつとして、さらなる微細化を目的として、例えば、微細化素子分離 (Shallow Trench Isolation)、いわゆる、STI技術が検討されている。このSTI技術は、シリコン基板に溝を形成した後、絶縁膜材料を堆積し、化学機械研磨により余剰の絶縁膜を除去するものであり、従来の化学機械研磨に比較してより微細な配線構造を形成することができる。しかし、従来知られていた化学機械研磨とは主たる研磨対象を異にするため、従来用いられていた化学機械研磨用分散体をそのまま使用すると、工程上、種々の問題が生ずる。特に、絶縁体膜の過剰研磨 (ディッシング) が大きくなり、スクラッチ (研磨後の絶縁体材料表面の傷) が発生しやすく、半導体製造の歩留まりの向上に対して障害となっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の状況に鑑み、絶縁体膜の過剰研磨 (ディッシング) が小さく、かつ、スクラッチ (研磨後の絶縁体材料表面の傷) の発生が少ない、即ち平坦化特性の優れた、STI工程

に用いる化学機械研磨用水系分散体を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上記課題は、無機粒子と、窒素原子含有界面活性剤を含有することを特徴とする、化学機械研磨用水系分散体によって解決される。以下に本発明の化学機械研磨用水系分散体について詳細に説明する。本発明の化学機械研磨用水系分散体は、無機粒子と、窒素原子含有界面活性剤を含有する

【0006】上記「無機粒子」としては、その目的に応じて適宜のものが使用できるが、例えばシリカ、セリア、アルミナ、チタニア、ジルコニア等が好ましいものとして挙げられる。これらのうち、シリカ、およびセリアが特に好ましい。シリカとしては、①塩化ケイ素等を水素と酸素の存在下に気相において反応させて得られるヒュームド法シリカ、②ケイ酸塩をイオン交換して得られるコロイダルシリカ、及び③金属アルコキシドから加水分解及び縮合を経て得られるコロイダルシリカ等が挙げられる。また、セリアとしては、炭酸セリウム、水酸化セリウム、或いはシュウ酸セリウム等を焼成してなるものを用いることができ、これらのうち、炭酸セリウムを焼成して得られるセリアが特に好ましい。無機粒子は1種のみを使用してもよいが、シリカとセリア、シリカとアルミナ、或いはセリアとアルミナ等、2種以上を組み合わせることもできる。また有機粒子を上記無機粒子と組み合わせることもできる。

【0007】上記「有機粒子」としては、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン及びスチレン系共重合体、ポリアセタール、飽和ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリー１ーブテン、ポリー４ーメチルー１ーペンテン等のポリオレフィン及びオレフィン系共重合体、フェノキシ樹脂、ポリメチルメタクリレート等の(メタ)アクリル樹脂及び(メタ)アクリル系共重合体などの熱可塑性樹脂が挙げられる。

【0008】また、スチレン、メチルメタクリレート等と、ジビニルベンゼン、エチレングリコールジメタクリレート等とを共重合させて得られる架橋構造を有する共重合樹脂が挙げられる。更に、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、アルキッド樹脂及び不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂が挙げられる。これらの有機粒子は、乳化重合法、懸濁重合法、乳化分散法、粉碎法等、各種の方法により製造することができる。尚、これらの有機粒子は1種のみを使用でもよいし、2種以上を併用することもできる。

【0009】更に、無機粒子と有機粒子とは、必ずしも各々が独立した状態で分散している必要はない。例えば、無機粒子と有機粒子とが混在する状態でアルコキシランを重縮合させ、有機粒子の少なくとも表面にポリ

シロキサン等が結合され、更にシリカ、セリア等の無機粒子が静電力等により結合された形態等であってもよい。尚、生成するポリシロキサン等は有機粒子が有するアニオン基に直接結合されていてもよいし、シランカップリング剤等を介して間接的に結合されていてもよい。

【0010】無機粒子の平均粒子径（平均二次粒径）は0.01～3 μm であることが好ましく、この平均粒子径が0.01 μm 未満であると、十分に研磨速度の大きい水系分散体とすることができない。一方、平均粒子径が3 μm を超える場合は、無機粒子が沈降し、分離し易くなり、安定な水系分散体とすることが容易ではない。この平均粒子径は、特に0.02～1.0 μm 、更には0.03～0.7 μm であることが好ましい。この範囲の平均粒子径を有する無機粒子であれば、研磨速度が大きく、且つ粒子の沈降、分離も抑えられ、安定な化学機械研磨用水系分散体とすることができる。尚、この平均粒子径は、動的光散乱法測定機、レーザー散乱回折型測定機等により測定することができ、透過型電子顕微鏡による観察によって計測することもできる。また、乾燥し、粉体化した無機粒子の比表面積を測定し、それに基づいて算出することもできる。

【0011】有機粒子の平均粒子径は0.01～3 μm であることが好ましい。この平均粒子径が0.01 μm 未満であると、酸化ケイ素膜を研磨する速度の、窒化ケイ素膜を研磨する速度に対する比が小さく、選択性が十分に向上しないことがある。一方、平均粒子径が3 μm を超える場合は、有機粒子が沈降し、分離し易く、安定な水系分散体とすることが容易ではない。この平均粒子径は、特に0.02～1.0 μm 、更には0.04～0.7 μm であることが好ましい。この範囲の平均粒子径を有する有機粒子であれば、平坦化特性に優れ、かつ粒子が沈降しても固い沈降層ができないため再分散性に優れ、安定な化学機械研磨用水系分散体とすることができる。尚、この平均粒子径は無機粒子の場合と同様に測定することができる。

【0012】水系分散体における無機粒子の含有量は、無機粒子の種類にもよるが、シリカの場合は、水系分散体を100質量部（以下、「部」と略記する。）とした場合に、2～20部とすることができ、特に4～15部、更には6～12部とすることが好ましい。シリカの含有量が2部未満であると、研磨速度が十分に向上せず、20部を超える場合は、水系分散体の安定性が低下する傾向にあり、コスト高にもなるため好ましくない。また、セリアの場合は、水系分散体を100部とした場合に、0.02～5部とすることができ、特に0.05～2部、更には0.1～1部とすることが好ましい。セリアの含有量が下限値未満、或いは上限値を超える場合は、シリカと同様の問題を生ずるため好ましくない。

【0013】本発明において使用される窒素原子含有界面活性剤としては、例えば、塩化ラウリルトリメチルア

ンモニウム、塩化セチルトリメチルアンモニウム、塩化ステアリルトリメチルアンモニウム、塩化ジステアリルジメチルアンモニウム、炭素数12～18のアルキル基を含有する塩化ジアルキルジメチルアンモニウム、アルキルイミダゾリン、塩化ベンザルコニウム液などの陽イオン界面活性剤；ラウリルジメチルアミノ酢酸ベタイン、ステアリルジメチルアミノ酢酸ベタイン、ラウリルジメチルアミノオキサド、2-アルキル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチルイミダゾリニウムベタイン、ラウリン酸アミドプロピルベタイン、ヤシ酸アミドプロピルベタイン、ラウリルヒドロキシスルホベタインなどの両性界面活性剤；ポリオキシエチレンアルキルアミン、パーム核油脂肪酸ジエタノールアミド、およびラウリン酸ジエタノールアミドなどのアルキルアルカノールアミド型のノニオン性界面活性剤等を例示することができる。これらのうち、陽イオン界面活性剤、およびノニオン性界面活性剤が好ましく、塩化ラウリルトリメチルアンモニウム、ポリオキシエチレンアルキルアミン、およびラウリン酸ジエタノールアミドが特に好ましい。

【0014】水系分散体における、窒素原子含有界面活性剤の含有量は、種類にもよるが、水分散体100部とした場合に0.0001～1部とすることができ、更に好ましくは0.001～0.1部とすることが好ましい。窒素原子含有界面活性剤の含有量が0.0001部未満では目的とする平坦化が達成できず、含有量が1部を越えると、研磨速度が著しく低下する場合があるため好ましくない。

【0015】水系分散体の媒体としては、水、及び水とメタノール等、水を主成分とする混合媒体を使用することができるが、水のみを用いることが好ましい。

【0016】本発明の水系分散体には種々の添加剤を配合し、その性能を更に向上させることができる。酸を含有させることによって、水系分散体を安定させることができ、選択性を向上させることができる場合もある。この酸は特に限定されず、有機酸、無機酸のいずれも使用することができる。有機酸としては、パラトルエンスルホン酸、ドデシルベンゼンスルホン酸、イソプレンスルホン酸、グルコン酸、乳酸、クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、グリコール酸、マロン酸、ギ酸、シュウ酸、コハク酸、フマル酸、マレイン酸及びフタル酸等が挙げられる。また、無機酸としては、硝酸、塩酸及び硫酸等が挙げられる。これら有機酸及び無機酸は各々1種のみを用いてもよいし、2種以上を併用することもでき、有機酸と無機酸とを併用することもできる。これらの酸は、水系分散体を100部とした場合に、0.02～2部、特に0.05～1部含有させることができる。

【0017】水系分散体に更に塩基を含有させ、pHを調整することによって、粒子の分散性、研磨速度等をより向上させることができる。この塩基は特に限定され

ず、有機塩基、無機塩基のいずれも使用することができる。有機塩基としては、エチレンジアミン、エタノールアミン等の窒素含有有機化合物などが挙げられる。更に、無機塩基としては、アンモニア、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム等が挙げられ、これらの塩は1種のみを用いてもよいし、2種以上を併用することもできる。塩基の含有量はpHを調整するうえで重要であるが、水系分散体を100部とした場合に、0.01~1部、特に0.02~0.5部含有させることができる。

【0018】好ましいpHは無機粒子により異なり、シリカの場合はpHは10~12、セリアの場合はpH5~12であることが好ましく、このpH範囲であれば研磨速度及び平坦化度がともに向上するため好ましい。

【0019】水系分散体には、その他の添加剤として、過酸化水素、過硫酸塩、ヘテロポリ酸等の酸化剤、或いはアルミニウム、チタン、バナジウム、クロム、鉄等の多価金属イオンなどを含有させることもできる。更に、ドデシルベンゼンスルホン酸カリウム、ドデシル硫酸アンモニウム等の界面活性剤、高分子量のポリアクリル酸等の分散剤、及びポリアクリルアミド等の粘度調整剤などを含有させることもできる。

【0020】本発明の化学機械研磨用水系分散体は、上記のように無機粒子と、窒素原子含有界面活性剤と必要に応じて上記の各種の添加剤を組み合わせ、含有させることにより、半導体装置の製造におけるSTI工程において用いることができ、絶縁体膜の過剰研磨（ディッシング）が少なく、スクラッチ（研磨後の絶縁体材料表面の傷）が発生が少なく、平坦化性能の優れた研磨剤とすることができる。

【0021】本発明の化学機械研磨用水系分散体を用いて、被研磨面を化学機械研磨する場合は、市販の化学機械研磨装置（株式会社荏原製作所製、型式「EPO-112」、「EPO-222」等、ラップマスターSFT社製、型式「LGP-510」、「LGP-552」等、アプライドマテリアル社製、品名「Mirra」、ラム・リサーチ社製、品名「Teres」、Speed Fam-IPEC社製、型式「AVANTI 472」等）を用いて研磨することができる。研磨条件は目的に応じて適宜の条件を採用することができるが、たとえば以下の条件とすることができる。

水系分散体供給量；100~300mL/分

研磨荷重；200~600g/cm²

定盤回転数；50~100rpm

ヘッド回転数；50~100rpm

【0022】本発明の化学機械研磨用水系分散体は、無機粒子としてシリカを含有する場合、STI工程において例えば図1のような幅250μmの溝を形成したシリコン基板上に、絶縁体材料を厚さtだけ堆積させたときの初期段差T₀が400nm以上、例えば900nmで

ある被研磨体を、図2の状態まで15%オーバーポリッシュしたときのディッシングTが、90nm以下である。ここで、「15%オーバーポリッシュ」とは、絶縁体材料の堆積厚さtを研磨速度で除したジャストの研磨時間に対し、15%だけ余分な時間研磨を継続することをいう。

【0023】また、無機粒子としてセリアを含有する本発明の化学機械研磨用水系分散体は、上記と同様の条件で評価したときのディッシングTは、80nm以下であり、さらに窒素原子含有界面活性剤の使用量を調整することにより70nm以下、60nm以下とすることもできる。なお、従来知られている化学機械研磨用水系分散体を使用して上記と同様の条件で評価すると、ディッシングTの値は100~200nm程度である。

【0024】本発明の化学機械研磨用水系分散体は、研磨後の絶縁体材料表面にスクラッチが発生することが少なく、例えば、8インチの熱酸化膜ウェハを2分間研磨したときの、最大長さ1μm以上のスクラッチの発生が、ウェハ当たり5個以下とすることができ、さらには窒素原子含有界面活性剤の使用量を調整することにより3個以下、0個とすることもできる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に、実施例により本発明をさらに詳しく説明する。

【0026】無機粒子としてシリカを含有する水系分散体

実施例1

①水系分散体の調製

ヒュームド法シリカ（日本アエロジル（株）製、商品名「#90アエロジル」、平均一次粒径20nm、平均二次粒径220nm）を10質量%、KOHを0.2質量%の含有量となるように配合した水分散体に、窒素原子含有界面活性剤として塩化ラウリルトリメチルアンモニウムを0.001重量%配合し水系分散体を調製した。このときのpHは、10.4であった。

【0027】②ディッシングの評価

TEOS膜付きの、パターン付きウェハSKW-7（商品名、SKW社製、ライン幅250μm、絶縁体材料の積層膜厚2000nm、初期段差900nm）を下記条件にて研磨した。

化学機械研磨装置；EPO112（（株）荏原製作所製）

研磨パッド；IC1000/SUBA400（ロデールニッタ社製）

水系分散体供給量；200mL/分

研磨荷重；400g/cm²

定盤回転数；70rpm

ヘッド回転数；70rpm

研磨時間；15%オーバー（（絶縁体材料の積層膜厚/研磨速度）×1.15）

【0028】研磨後のディッシングを、微細形状測定装置（KLA-Tencor社製、形式「P-10」）を用いて測定した。その結果ディッシングは60nmであり、極めて良好であった。なお、ディッシングの値の評価基準は以下の通りである。

100nm以上：不良

90nm以下：良好

70nm以下：極めて良好

【0029】③スクラッチの評価

8インチ熱酸化膜ウェハ（AMT社製）を、研磨時間を2分間とした他は②と同様の条件で研磨した後、パターンなしウェハ表面異物検査装置（ケーエルエー・テンコール社製、型式「サーフスキャン6420」）により測定した。その結果、スクラッチは全く検出されなかった。

【0030】上記の評価結果から、この水系分散体はSTI工程に用いる水系分散体として極めて良好な性能を有する水系分散体であることが分かった。

【0031】実施例2～7、および比較例1～4

シリカの種類、窒素原子含有界面活性剤の種類、その他の添加剤の種類を表1のようにし、実施例1と同様にディッシングおよびスクラッチの評価を実施した。結果は、表1に示す。なお、コロイダルシリカは、J. of Colloid and Interface Science 25, 62-69 (1968)に記載されているように、エタノールおよび水を媒体として、テトラエトキシシランを、アンモニア触媒存在下に縮合させた後、水に溶媒置換させたものを使用した。ここで、エタノールと水の組成比を調整することにより、平均一次粒径15nm（平均二次粒径39nm）および平均一次粒径35nm（平均二次粒径67nm）の2種類のコロイダルシリカを調製した。また、表1において、その他添加剤として加えた「DBS-K」はドデシルベンゼンスルホン酸カリウムを表し、「PAA-K」はポリアクリル酸カリウム塩（分子量：6000）を表す。

【0032】

【表1】

	無機粒子		窒素原子含有界面活性剤	その他添加剤	pH調整剤	pH	研磨速度 (nm/min)	ディッシング (nm)	スクラッチ (個/μm ²)
	種類	濃度(%)	種類	濃度(%)	種類；濃度				
実施例1	#907102/μ 20nm	10	塩化シリカトリメチルシリカ	0.001	KOH；0.2%	10.4	180	60	0
実施例2	#907102/μ 20nm	10	塩化シリカトリメチルシリカ	0.01	KOH；0.2%	10.4	120	40	0
実施例3	#907102/μ 20nm	10	δ-メチルシリカトリメチルシリカ	0.001	KOH；0.2%	10.5	201	65	0
実施例4	#907102/μ 20nm	10	δ-メチルシリカトリメチルシリカ	0.01	KOH；0.2%	10.6	153	43	0
実施例5	30419/μ 35nm	12	塩化シリカトリメチルシリカ	0.001	KOH；0.2%	10.2	143	54	0
実施例6	30419/μ 35nm	12	δ-メチルシリカトリメチルシリカ	0.001	KOH；0.2%	10.8	163	62	0
実施例7	30419/μ 15nm	12	シリカ酸；15/μ-47μ	0.01	KOH；0.2%	10.8	181	43	0
比較例1	#907102/μ 20nm	10	無添加	0	KOH；0.2%	10.7	210	159	3
比較例2	#907102/μ 20nm	10	無添加	0	DBS-K；0.1%	10.5	54	95	5
比較例3	#907102/μ 20nm	10	無添加	0	PAA-K；0.1%	10.5	29	81	10
比較例4	30419/μ 35nm	12	無添加	0	KOH；0.2%	10.4	185	152	1

【0033】表1によれば、実施例1～7では、研磨速度は120nm/分以上と十分であるとともに、ディッシングは70nm以下であり、また、スクラッチもまったく検出されておらず、これらの水系分散体はSTI工程における水系分散体として極めて優良であることが分かる。一方、比較例1、4ではディッシングの値が115および122と大きく、このような水系分散体は、STI工程における水系分散体としては使用することができない。また、比較例2、3では研磨速度が小さく、これらの水系分散体は実用に供し得ないものであることが分かる。

【0034】無機粒子としてセリアを含有する水系分散体

実施例8

①セリアの調製

バストネサイトを原料とし、これを硝酸に溶解させた

後、炭酸塩として再結晶を3回繰返し、高純度化されたセリウムの炭酸塩を得た。これを900℃で5時間焼成しセリアを得た。このセリアを硝酸の存在下でイオン交換水に0.3質量%の含有量となるように分散させ、pHを6に調整して、平均粒子径（二次粒子径）0.24μmのセリアを含有する水分分散体を得た。次いで、ポリオキシシチレンアルキルアミンを0.03重量%となる濃度で添加し、セリアを含有する水系分散体を調製した。

【0035】②ディッシングの評価

上記で調製した水系分散体を使用し、実施例1と同様にしてディッシングの評価を行った。その結果ディッシングは60nmと極めて良好であった。

【0036】③スクラッチの評価

上記で調製した水系分散体を使用し、実施例1と同様に

してスクラッチの評価を行った。その結果、スクラッチは検出されなかった。

【0037】上記の評価結果から、この水系分散体はSTI工程に用いる水系分散体として極めて良好な性能を有する水系分散体であることが分かった。

【0038】実施例9～16、および比較例5～10窒素原子含有界面活性剤の種類と添加量、その他の添加剤の種類と添加量を表2のようにした他は、実施例8と同様にしてディッシングおよびスクラッチの評価を実施した。結果は、表2に示す。なお、表2におけるその他の添加剤のDBS-K、およびPAA-Kは、表1と同じであり、「IPS-K」はポリイソブレンスルホン酸カリウム塩（分子量：8000）を表す。

【0039】

【表2】

	無機粒子		窒素原子含有界面活性剤		その他添加剤	pH調整剤	pH	研磨速度 (nm/min)	ディッシング [*] (nm)	スクラッチ [*] (個/μm)
	種類	濃度(%)	種類	濃度(%)		種類；濃度				
実施例8	0.24μm酸化セリウム	0.3	α-リキシエレンアルキルアミン	0.001	—	KOH；0.04%	6.0	290	50	0
実施例9	0.24μm酸化セリウム	0.3	α-リキシエレンアルキルアミン	0.01	—	KOH；0.04%	6.5	210	30	0
実施例10	0.24μm酸化セリウム	0.3	塩化ラウリルトリメチルアミン	0.001	—	KOH；0.04%	6.0	230	59	0
実施例11	0.24μm酸化セリウム	0.3	塩化ラウリルトリメチルアミン	0.01	—	KOH；0.04%	6.2	181	35	0
実施例12	0.24μm酸化セリウム	0.3	ラウリン酸トリメチルアミン酢酸ヘタイン	0.01	—	KOH；0.04%	6.5	143	55	0
実施例13	0.24μm酸化セリウム	0.3	α-リキシエレンアルキルアミン	0.01	—	KOH；0.04%	6.9	163	63	0
実施例14	0.24μm酸化セリウム	0.3	ラウリン酸ジエタノールアミド	0.01	—	KOH；0.04%	7.1	181	49	0
比較例5	0.24μm酸化セリウム	0.3	無添加	0	—	KOH；0.04%	6.0	410	210	12
比較例6	0.24μm酸化セリウム	0.3	無添加	0	DBS-K；0.1%	KOH；0.04%	6.5	290	120	6
比較例7	0.24μm酸化セリウム	0.3	無添加	0	PAA-K；0.1%	KOH；0.04%	6.7	94	105	12
比較例8	0.24μm酸化セリウム	0.3	無添加	0	IPS-K；0.1%	KOH；0.04%	6.8	210	115	2

【0040】表2によれば、実施例8～14では、研磨速度は140nm/分以上と十分に大きいとともに、ディッシングは70nm以下であり、スクラッチも観察されておらず、これらの水系分散体はSTI工程における水分分散体として極めて優良であることが分かる。一方、比較例5～8では、ディッシングが100nm以上と大きく、且つスクラッチも多く、これらの水系分散体は、STI用として使用することは困難であることが分かる。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、絶縁体膜の過剰研磨（ディッシング）が小さく、かつ、スクラッチ（研磨後の絶縁体材料表面の傷）の発生が少なく、STI工程に用いる化学機械研磨用水系分散体として極めて好適な水

系分散体が提供される。

【0042】

【図面の簡単な説明】

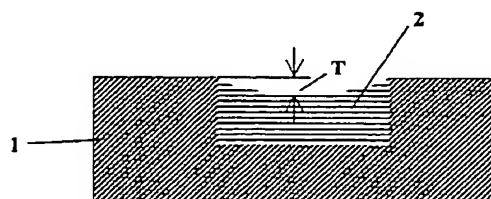
【図1】STI工程の化学機械研磨における被研磨物の研磨前の状態を示す模式図である。

【図2】STI工程の化学機械研磨における被研磨物の研磨後の状態を示す模式図である。

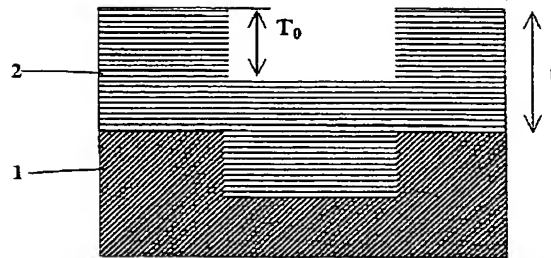
【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 絶縁体材料
- t 絶縁体材料の初期堆積厚さ
- T₀ 初期段差
- T ディッシング

【図2】



【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C058 AA07 AC04 CA01 CB01
5F043 AA29 BB21 DD16 EE08 FF07
GG05 GG10